

Trend Analysis of Research in International Environmental Law Based on Web of Science Data and Scientific Mapping

Jafar Ebadollah Amoughin¹  | Zeynab Siami² 

1. Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Literature and Humanities, University of Qom, Qom, Iran. E-mail: ebadollah2005@gmail.com
2. Corresponding Author, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Literature and Humanities, University of Qom, Qom, Iran. E-mail: siamizeynab69@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
Article type Research Article	Objective: International environmental law plays a crucial role in protecting the planet and addressing emerging environmental challenges. This study aimed to identify the scientific structure, thematic trends, and key contributors in the field of international environmental law through science mapping and bibliometric analysis of publications indexed in the Web of Science database, thereby providing insights into the field's intellectual landscape and research gaps.
Article history Received: 26 September 2025 Revised: 27 October 2025 Accepted: 12 February 2026 Published: 4 April 2026	Methods: This applied bibliometric study analyzed 789 documents indexed in the Web of Science database. Data analysis and scientific mapping were performed using Microsoft Excel, VOSviewer, and UCINET.
Keywords Co-occurrence Analysis International environmental law Science Mapping Scientometrics Visualization of concepts Web of Science	Results: The findings revealed that scientific production in this field has fluctuated over the years but has generally followed a positive upward trend. The United States, with 125 publications, the University of London, with 25 publications, and Kotzé, L. J., with 17 publications, were identified as the most productive country, institution, and author, respectively. Keyword co-occurrence cluster analysis identified seven major thematic clusters. Following <i>international environmental law</i> , the keywords <i>climate change</i> and <i>environment</i> were the most frequently occurring terms.
	Conclusion: Given the long-standing history of research in international environmental law and the increasing global attention to environmental issues, scientific output in this field has shown a sustained upward trend. Furthermore, future research is expected to increasingly explore the intersections of international environmental law with disciplines such as economics, trade, technology, and public policy.

Cite this article: Ebadollah Amoughin, J., & Siami, Z. (2026). Trend analysis of research in international environmental law based on Web of Science data and scientific mapping. *Ethnobiology and Biodiversity Conservation*, 3(1), 16-35. <https://doi.org/10.22091/ethc.2026.13983.1069>



©The Author(s).

DOI: <https://doi.org/10.22091/ethc.2026.13983.1069>

Publisher: University of Qom

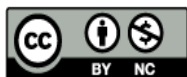
تحلیل روند پژوهش‌های حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست بر اساس داده‌های پایگاه استنادی Web of Science و ترسیم نقشه علمی

جعفر عبادالله عموقین^۱ | زینب صیامی^۲ ✉

۱. گروه آموزشی علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران. رایانامه: ebadollah2005@gmail.com

۲. نویسنده مسئول، گروه آموزشی علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران. رایانامه: siamizeynab69@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله پژوهشی	هدف: توجه به حقوق بین‌الملل محیط زیست می‌تواند در حفاظت از کره زمین و مقابله با مخاطرات احتمالی پیش‌روی آن مؤثر باشد. هدف پژوهش حاضر، شناسایی ساختار علمی، روندهای موضوعی و بازیگران کلیدی حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست از طریق ترسیم نقشه علمی و تحلیل تولیدات علمی در پایگاه وب‌آوساینس (Web of Science) است. این تحلیل به درک پویایی‌های این حوزه و آشکارسازی شکاف‌های پژوهشی موجود کمک می‌کند.
تاریخچه دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۰۴ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۸/۰۵ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۲۳ انتشار: ۱۴۰۵/۰۱/۱۵	مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر از نوع کاربردی با رویکرد علم سنجی است. جامعه‌ی آماری پژوهش شامل ۷۸۹ مدرک در پایگاه وب‌آوساینس است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و ترسیم نقشه‌های علمی، از نرم‌افزارهای VOSviewer، Excel و Ucinet استفاده شد.
کلیدواژه‌ها تحلیل هم‌رخدادی حقوق بین‌الملل محیط‌زیست علم سنجی مصورسازی مفاهیم نقشه‌نگاری علمی وب‌آو ساینس	نتایج: یافته‌ها نشان داد که تولیدات علمی در سال‌های مختلف با نوساناتی همراه بوده، اما در مجموع روند رشد مثبت و افزایشی داشته است. بر اساس یافته‌ها ایالات متحده آمریکا با ۱۲۵ مدرک، دانشگاه لندن با ۲۵ مدرک و نویسنده Kotzé L.J با ۱۷ مدرک به عنوان فعال‌ترین کشور، سازمان و نویسنده شناخته شدند. بررسی تحلیل خوشه‌ای کلیدواژه‌ها نشان داد که این حوزه شامل ۷ خوشه اصلی است و کلیدواژه‌های climate change و environment، پس از کلیدواژه international environmental law، دارای بیشترین بسامد بودند.
	نتیجه‌گیری: با توجه به سابقه طولانی مطالعات حقوق بین‌الملل محیط زیست و جلب توجه جامعه جهانی به مسائل زیست‌محیطی، تولیدات علمی در این زمینه روند افزایشی داشته است؛ همچنین انتظار می‌رود در آینده آثار بیشتری در پیوند با بخش‌های مختلف مانند اقتصاد، تجارت، تکنولوژی و سیاست در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست نگاشته شود.
استناد: عبادالله عموقین، جعفر؛ و صیامی، زینب (۱۴۰۵). تحلیل روند پژوهش‌های حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست بر اساس داده‌های پایگاه استنادی Web of Science و ترسیم نقشه علمی. <i>زیست‌قوم‌شناسی و حفاظت تنوع زیستی</i> ، ۳ (۱)، ۳۵-۱۶. https://doi.org/10.22091/ethc.2026.13983.1069	
ناشر: دانشگاه قم	© نویسندگان.



مقدمه

از زمان انقلاب صنعتی، بهره‌برداری بی‌رویه از محیط زیست و استفاده نادرست از منابع طبیعی، بشر را با چالش‌های زیست‌محیطی متعددی مواجه ساخته است. بیابان‌زایی، فرسایش خاک، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی با انواع آلاینده‌های شیمیایی، کاهش سطح جنگل‌ها، افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی، آلودگی هوا و تخریب لایه ازن از جمله مهم‌ترین مضللاتی هستند که محیط زیست و سلامت انسان را تهدید می‌کنند (Alavi, 2013). با وجود توجه روزافزون قوانین و اسناد ملی و بین‌المللی به مسائل زیست‌محیطی در دهه‌های اخیر، آلودگی هوا و پیامدهای زیان‌بار آن همچنان روندی فزاینده داشته و به یکی از مهم‌ترین تهدیدهای سلامت انسان، جامعه و محیط طبیعی تبدیل شده است (Mansouri, 2018). از این‌رو، بحران محیط زیست و حفاظت از آن در عصر حاضر به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های جامعه جهانی و یکی از چالش‌های اساسی پیش روی بشریت تبدیل شده است.

در پاسخ به این چالش‌ها، دولت‌ها، سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی با تدوین کنوانسیون‌ها، تصویب مقررات و توسعه سازوکارهای همکاری، اقدامات متعددی را برای حفاظت از محیط زیست، پیشگیری از آلودگی و کاهش تخریب منابع طبیعی در دستور کار قرار داده‌اند. این روند در نهایت به شکل‌گیری و توسعه حقوق بین‌الملل محیط زیست انجامید؛ حوزه‌ای که امروزه یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریت محیط زیست و حفاظت از منابع طبیعی در سطح جهانی به شمار می‌رود (Khiabani, 2018).

قواعد حقوق بین‌الملل محیط زیست در عمل به‌عنوان ضوابط الزام‌آوری شناخته می‌شوند که توسط مراجع صلاحیت‌دار تدوین و تصویب شده و اجرای آن‌ها از طریق ضمانت‌های اجرایی حقوقی تضمین می‌شود. ویژگی الزام‌آور بودن این قواعد و وجود ضمانت اجرا، نقش مهمی در پیشگیری از رفتارهای زیان‌بار علیه محیط زیست ایفا می‌کند. حقوق بین‌الملل محیط زیست با هدف حفاظت جهانی از محیط زیست از طریق تدوین و اجرای قواعد الزام‌آور و غیرالزام‌آور شکل گرفته و طی چند دهه اخیر از نظر محتوایی، ساختاری و نهادی توسعه قابل توجهی یافته است. با این حال، چالش‌های زیست‌محیطی نه تنها کاهش نیافته‌اند، بلکه در بسیاری از حوزه‌ها روندی رو به افزایش داشته‌اند (Pourhashmi and Arghand, 2013). این وضعیت نشان می‌دهد که علی‌رغم تلاش‌های گسترده جامعه جهانی در تدوین و اجرای مقررات حقوق بین‌الملل محیط زیست، همچنان فاصله قابل توجهی میان اهداف این نظام حقوقی و نتایج عملی آن وجود دارد.

با توجه به اهمیت روزافزون حفاظت از محیط زیست، تحلیل و مصورسازی تولیدات علمی مرتبط با حقوق بین‌الملل محیط زیست می‌تواند در شناخت ساختار علمی، روندهای پژوهشی و جهت‌گیری‌های این حوزه نقش مؤثری ایفا کند. یکی از روش‌های متداول برای تحلیل ساختار دانش، تحلیل هم‌واژگانی است که بر اساس هم‌رخدادی واژگان در بخش‌های مختلف مدارک علمی انجام می‌شود و کاربرد گسترده‌ای در مطالعات علم‌سنجی دارد (Khasseh et al., 2020; Neff and Corley, 2009; Ravikumar et al., 2015). ترسیم نقشه‌های علمی مبتنی بر تحلیل هم‌واژگانی، امکان شناسایی موضوعات نوظهور، روندهای پژوهشی، ارتباط میان حوزه‌های مختلف و مسیر تحول دانش را فراهم می‌سازد (Siami et al., 2022; Yang et al., 2019).

علاوه بر این، تحلیل تولیدات علمی ابزاری کارآمد برای سیاست‌گذاری علمی، برنامه‌ریزی پژوهشی، ارزیابی روندهای گذشته و تعیین اولویت‌های تحقیقاتی محسوب می‌شود. نقشه‌های علمی نیز با نمایش گرافیکی ساختار دانش، روابط میان موضوعات و بازیگران علمی را آشکار ساخته و زمینه شناسایی نقاط قوت، خلأهای پژوهشی و کمبودهای موجود در تولید دانش را فراهم می‌کنند (Mirhosseini and Vahabi, 2011; Van Eck and Waltman, 2010).

بنابراین، ترسیم تصویری جامع از وضعیت پژوهش‌های حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست از طریق تحلیل هم‌واژگانی و نقشه‌های علمی، می‌تواند ابعاد مختلف مطالعات انجام‌شده را آشکار ساخته، حوزه‌های کمتر مورد توجه را شناسایی کند و زمینه لازم را برای سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، تخصیص منابع و توسعه همکاری‌های علمی در پژوهش‌های آینده فراهم آورد. بر این اساس، مسئله اصلی پژوهش حاضر، تحلیل روند پژوهش‌های حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست بر اساس داده‌های نمایه‌شده در پایگاه Web of Science و ترسیم نقشه علمی این حوزه است. برای دستیابی به این هدف، پژوهش حاضر به پرسش‌های زیر پاسخ می‌دهد:

۱. بیشترین مقالات نمایه‌شده در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست متعلق به کدام نشریات، نویسندگان، مؤسسات، کشورها

و حوزه‌های موضوعی است؟

۲. پرتکرارترین کلیدواژه‌های حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست کدام‌اند؟

۳. توزیع فراوانی کلیدواژه‌های این حوزه بر اساس تحلیل هم‌واژگانی چگونه است؟
۴. ساختار کلی شبکه کلیدواژه‌های پرتکرار در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست چگونه است؟
۵. مهم‌ترین خوشه‌های موضوعی حاصل از تحلیل هم‌واژگانی در این حوزه کدام‌اند؟

تعداد قابل توجه پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه حفاظت از محیط زیست نشان می‌دهد که این موضوع همواره از مسائل مهم و مورد توجه پژوهشگران بوده است. به منظور تدوین پیشینه‌ای جامع و نظام‌مند، جست‌وجوی منابع مرتبط با تحلیل و مصورسازی تولیدات علمی حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست با استفاده از کلیدواژه‌های «تولیدات علمی + محیط زیست»، «تحلیل محتوا + محیط زیست»، «تحلیل موضوعی + محیط زیست»، «هم‌واژگانی + محیط زیست»، «هم‌رخدای + محیط زیست»، «تولیدات علمی + حقوق بین‌الملل محیط زیست»، «تحلیل محتوا + حقوق بین‌الملل محیط زیست»، «تحلیل موضوعی + حقوق بین‌الملل محیط زیست»، «هم‌واژگانی + حقوق بین‌الملل محیط زیست» و «هم‌رخدای + حقوق بین‌الملل محیط زیست» در پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی، از جمله میگز، و پایگاه‌های بین‌المللی، از جمله Web of Science، Scopus و Google Scholar انجام شد. در ادامه، مهم‌ترین پژوهش‌های داخلی و خارجی مرتبط با موضوع معرفی می‌شوند.

پژوهش Azadi Ahmadabadi و همکاران، با هدف بررسی تأثیرات علمی، اقتصادی و اجتماعی پژوهش‌های حوزه محیط زیست ایران نشان داد که بیشترین تولیدات علمی این حوزه در سال ۲۰۲۱ منتشر شده و بیشترین میزان استناد به آثار منتشرشده در سال ۲۰۱۸ اختصاص دارد. همچنین، نتایج حاکی از آن بود که بهره‌برداری از یافته‌های پژوهشی در خلق محصولات محیط‌زیستی در سال ۲۰۱۲ نسبت به سایر سال‌های دوره مورد بررسی مطلوب‌تر بوده است. افزون بر این، بیشترین بازتاب تولیدات علمی محیط زیست در رسانه‌های اجتماعی به ترتیب در Mendeley، Dimensions Citation، Twitter، رسانه‌های خبری و Facebook مشاهده شد (Azadi Ahmadabadi et al., 2022).

همچنین، Hadi و همکاران، با بررسی تولیدات علمی پژوهش‌کننده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران دریافتند که تعداد مقالات منتشرشده با نرخ رشد سالانه ۱۰ درصد روندی افزایشی داشته است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که بیشترین همکاری‌های علمی بین‌المللی پژوهش‌کننده با پژوهشگران ایالات متحده آمریکا، سوئیس، کانادا و هند و در سطح ملی با دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی صورت گرفته است. افزون بر این، کلیدواژه‌های Adsorption، Risk Assessment، Particulate Matter، Air Pollution، Drinking Water و Response Surface Methodology از پرتکرارترین واژگان این حوزه بودند که بیانگر غلبه رویکردهای مهندسی و فنی در پژوهش‌های محیط زیستی است (Hadi et al., 2021).

پژوهش Fallahi، نشان داد که در حوزه علوم آب، مردان با اختصاص ۸۰ درصد از تولیدات علمی، سهم غالب را در انتشار مقالات داشته‌اند و قهرمان، قربانی و برومندنسب به عنوان پرتولیدترین نویسندگان این حوزه شناخته شده‌اند. همچنین، نتایج تحلیل خوشه‌ای بیانگر آن بود که پژوهش‌های حوزه آب در قالب هفت خوشه موضوعی سازمان یافته‌اند که در میان آن‌ها، خوشه‌های «سازه‌های آبی»، «آبیاری و زهکشی» و «مدلسازی کمی و کیفی منابع آب» در مرحله بلوغ دانشی قرار دارند (Fallahi, 2020). در پژوهشی دیگر، Khasseh و همکاران (2020)، با بررسی تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی در حوزه آلودگی هوا نشان دادند که پژوهشگران ایالات متحده آمریکا با تولید ۹۱ مدرک، بیشترین همکاری علمی را با پژوهشگران ایرانی داشته‌اند. همچنین، روند تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی در بازه زمانی مورد مطالعه، روندی افزایشی داشته است. نتایج تحلیل هم‌واژگانی نیز نشان داد که این حوزه از ۱۱ خوشه موضوعی تشکیل شده است؛ به گونه‌ای که خوشه نخست با ۱۴ واژه و خوشه یازدهم با ۱۳ واژه، پربسامدترین خوشه‌ها بودند و واژگان Air Quality و Particulate Matter بیشترین تراکم را در نقشه‌های واژگانی به خود اختصاص داده‌اند (Khasseh et al., 2020).

Fazeli Varzaneh و همکاران (2020)، در بررسی وضعیت تولیدات علمی ایران در حوزه محیط زیست گزارش کردند که ایالات متحده آمریکا، چین و انگلستان بیشترین سهم از تولیدات علمی جهان را در این حوزه دارند. همچنین ایران با انتشار ۸۱۴۷ مدرک، در رتبه نوزدهم جهان و رتبه دوم خاورمیانه قرار گرفته است و تمامی این مدارک به زبان انگلیسی منتشر شده‌اند. یافته‌های این پژوهش همچنین نشان داد که بیشترین همکاری‌های علمی بین‌المللی ایران با کشورهای ترکیه و ایالات متحده آمریکا بوده است.

Carve و همکاران (2021)، با هدف تحلیل پژوهش‌های محیط‌زیستی و سم‌شناسی مرتبط با فیلترهای فرابنفش آلی (OUVFs)، تعداد ۴۵۳ مقاله نمایه‌شده در پایگاه Web of Science را بررسی کردند. نتایج نشان داد که روند انتشار مقالات از سال ۲۰۰۲ به بعد به‌طور پیوسته افزایش یافته است. همچنین، ۲۹ درصد از کل مقالات توسط پژوهشگران چینی منتشر شده و بررسی غلظت OUVFs در محیط‌های آبی و آثار هورمونی آن‌ها، مهم‌ترین محورهای پژوهشی این حوزه بوده است.

در مطالعه‌ای دیگر، Roy (2019) با استفاده از روش‌های علم‌سنجی و مصورسازی علمی، پژوهش‌های حوزه محیط زیست را بررسی کرد. نتایج نشان داد که الگوی انتشار مقالات به سمت چندنویسندگی و همکاری‌های علمی گسترده حرکت کرده است. علاوه بر این، تحلیل شبکه هم‌تألیفی و هم‌رخدادی واژگان نشان داد که کشورهای هند، انگلستان، ایالات متحده آمریکا و چین از پیشروترین کشورهای فعال در پژوهش‌های علوم محیط زیست هستند.

Emmer و همکاران (2019)، نیز با بهره‌گیری از شش روش تحلیلی، ۱۱۵ مقاله منتشرشده در مجلات تخصصی بلایای محیط زیستی را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های آنان علاوه بر معرفی نویسنده‌گان، پراکندگی جغرافیایی پژوهش‌ها و محتوای مقالات، به شناسایی انواع مخاطرات طبیعی، روش‌های پژوهشی، شبکه همکاری‌های بین‌المللی و شاخص‌های استنادی مقالات نیز پرداخت. همچنین، Salim و همکاران (2018)، روندهای جهانی پژوهش در زمینه سیستم مدیریت محیط زیست و استاندارد ISO 14001 را با بررسی ۵۰۴ مقاله نمایه‌شده در پایگاه Web of Science طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ تحلیل کردند. نتایج نشان داد که تعداد مقالات منتشرشده در این حوزه روندی صعودی داشته و بیشترین سهم تولیدات علمی متعلق به کشورهای اروپایی، آمریکای شمالی و چین بوده است. افزون بر این، سه محور اکولوژی، اقتصاد و ابعاد محیطی به عنوان مهم‌ترین زمینه‌های پژوهشی این حوزه شناسایی شدند.

Chen و همکاران (2017)، نیز با تحلیل آثار نمایه‌شده در حوزه پسماندهای مواد غذایی طی سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۴ در پایگاه Web of Science دریافتند که تولیدات علمی این حوزه طی هجده سال مورد بررسی با رشد چشمگیری همراه بوده است. همچنین، مقاله‌های پژوهشی با ۵۴/۶ درصد، رایج‌ترین نوع مدرک علمی را تشکیل می‌دادند و چین در میان کشورهای جهان بیشترین سهم تولیدات علمی را به خود اختصاص داده بود.

در پژوهشی دیگر، Xiang و همکاران (2017)، با استفاده از روش‌های علم‌سنجی، روند تحقیقات مربوط به آلودگی منابع غیرنقطه‌ای را بررسی کردند. نتایج نشان داد که تولیدات علمی این حوزه طی پانزده سال گذشته روندی افزایشی داشته است. اگرچه ایالات متحده آمریکا از نظر همکاری‌های علمی و مشارکت بین‌المللی فعال‌ترین کشور محسوب می‌شود، چین با انتشار ۱۴۳ مقاله، بیشترین تعداد تولیدات علمی را به خود اختصاص داده است. همچنین، مجلات Journal of Environmental Quality و Water Research به‌ترتیب پربازده‌ترین و تأثیرگذارترین نشریات این حوزه شناخته شدند.

در نهایت، Li و Zhao (2015)، با تحلیل ۱۱۳,۴۶۸ مدرک نمایه‌شده در پایگاه Web of Science طی یک دوره ۲۰ ساله، روند تحول پژوهش‌های جهانی محیط زیست را بررسی کردند. یافته‌های آنان نشان داد که جهت‌گیری پژوهش‌ها به‌تدریج از ارزیابی اثرات محیط زیستی به سمت ارزیابی سیاست‌ها و خطامشی‌های محیط زیستی تغییر یافته است. همچنین، موضوعات تنوع زیستی و تغییرات اقلیمی به عنوان مهم‌ترین و پربرونق‌ترین محورهای پژوهشی (Hot Topics) این حوزه معرفی شدند.

جمع‌بندی پیشینه پژوهش و نوآوری تحقیق

مرور پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که رویکردهای علم‌سنجی و ترسیم نقشه علمی به‌طور گسترده برای تحلیل ساختار و روندهای پژوهشی حوزه محیط زیست به کار گرفته شده‌اند. این مطالعات عمدتاً در دو دسته قابل طبقه‌بندی هستند. دسته نخست، پژوهش‌هایی با رویکرد جغرافیایی یا سازمانی‌اند که به بررسی وضعیت تولیدات علمی یک کشور، مانند ایران (Azadi et al., 2020; Ahmadabadi et al., 2022; Fazeli Varzaneh et al., 2020)، یا یک سازمان و مؤسسه علمی خاص (Hadi et al., 2021) پرداخته‌اند. دسته دوم، مطالعاتی هستند که بر زیرحوزه‌های تخصصی علوم محیط زیست، از جمله علوم آب (Fallahi, 2020)، آلودگی هوا (Khasseh et al., 2020)، پسماندهای مواد غذایی (Chen et al., 2017) و نظام‌های مدیریت محیط زیست (Salim et al., 2018) متمرکز بوده‌اند.

با وجود گسترش این مطالعات، بررسی منابع نشان می‌دهد که تاکنون تحلیل علم‌سنجی جامعی با تمرکز اختصاصی بر حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست انجام نشده است. پژوهش‌های پیشین عمدتاً به جنبه‌های فنی، زیست‌محیطی، مدیریتی یا ملی پرداخته‌اند و از تحلیل ساختار علمی، شبکه‌های همکاری و روندهای موضوعی این حوزه میان‌رشته‌ای در سطح بین‌المللی غفلت کرده‌اند. همچنین، بررسی منابع موجود نشان می‌دهد که مطالعه‌ای که با بهره‌گیری از داده‌های پایگاه Web of Science به ترسیم نقشه علمی و تحلیل جامع تولیدات علمی حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست در مقیاس جهانی پرداخته باشد، گزارش نشده است. بر این اساس، نوآوری پژوهش حاضر در پر کردن این خلأ پژوهشی نهفته است. این مطالعه با استفاده از روش‌های علم‌سنجی و ابزارهای مصورسازی، برای نخستین بار ساختار علمی، شبکه همکاری میان کشورها، سازمان‌ها و نویسندگان، الگوهای هم‌واژگانی، خوشه‌های موضوعی و روندهای تحول پژوهش در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست را بر مبنای داده‌های نمایه‌شده در پایگاه Web of Science تحلیل می‌کند. یافته‌های این پژوهش می‌تواند ضمن ترسیم تصویری جامع از وضعیت کنونی این حوزه، زمینه شناسایی شکاف‌های دانشی، اولویت‌های پژوهشی و جهت‌گیری‌های آینده را فراهم سازد و اطلاعات ارزشمندی برای پژوهشگران، سیاست‌گذاران و نهادهای فعال در حوزه حقوق و حکمرانی محیط زیست ارائه دهد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی - تحلیلی با رویکرد علم‌سنجی است. در این مطالعه، از روش‌های تحلیل هم‌واژگانی (Co-word Analysis) و هم‌استنادی (Co-citation Analysis) به همراه تکنیک ترسیم نقشه علمی برای شناسایی ساختار فکری، روندهای موضوعی و بازیگران کلیدی حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست استفاده شد. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی مدارک علمی منتشرشده در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست و نمایه‌شده در پایگاه Web of Science است. بازیابی اطلاعات با استفاده از جست‌وجوی پیشرفته و عبارت: TS = "International environmental law" انجام شد. بر این اساس، تعداد 789 مدرک از سال 1975 (قدیمی‌ترین مدرک نمایه‌شده در این حوزه) تا سال 2025 (زمان استخراج داده‌ها) بازیابی و وارد فرایند تحلیل شد. گردآوری داده‌ها در تاریخ ۱۲ آبان ۱۴۰۲ انجام شد. داده‌های پژوهش از پایگاه استنادی بین‌المللی Web of Science (WoS) Core Collection استخراج شد. اگرچه پایگاه Scopus نیز یکی از منابع معتبر نمایه‌سازی آثار علمی است، پایگاه Web of Science به سه دلیل به عنوان منبع داده انتخاب شد. نخست، این پایگاه با بهره‌گیری از معیارهای سخت‌گیرانه‌تر در نمایه‌سازی، عمدتاً مجلات هسته و با کیفیت علمی بالاتر را پوشش می‌دهد؛ از این رو برای تحلیل ساختار فکری و روندهای پیشرو یک حوزه تخصصی، مناسب‌تر است. دوم، Web of Science از پوشش تاریخی عمیق‌تری برخوردار است و امکان شناسایی آثار کلاسیک و تحلیل هم‌استنادی را با دقت بیشتری فراهم می‌کند. سوم، استفاده از یک پایگاه داده واحد موجب حفظ یکپارچگی داده‌ها شده و از بروز ناهماهنگی در استانداردسازی نام نویسندگان، سازمان‌ها، کشورها و شمارش استنادات جلوگیری می‌کند.

پس از بازیابی اطلاعات، داده‌ها از نظر وجود مدارک تکراری بررسی شدند که هیچ مدرک تکراری مشاهده نشد. سپس، به منظور افزایش دقت تحلیل، فرایند یکدست‌سازی داده‌ها انجام گرفت. در این مرحله، نام نویسندگان، سازمان‌ها، کشورها و همچنین کلیدواژه‌ها به صورت دستی بررسی و اصلاح شدند تا اشکال مختلف نگارشی، اختصارات و صورت‌های متفاوت یک مفهوم به یک شکل استاندارد تبدیل شوند.

برای تحلیل شاخص‌های کتاب‌سنجی شامل روند سالانه تولیدات علمی، توزیع مدارک برحسب کشور، سازمان، نویسنده، موضوع، نوع مدرک و زبان انتشار، از نرم‌افزار Microsoft Excel و شاخص‌های آمار توصیفی شامل فراوانی، درصد فراوانی و نرخ رشد استفاده شد.

به منظور تحلیل ساختار موضوعی حوزه، پس از یکدست‌سازی کلیدواژه‌ها، شبکه هم‌واژگانی و نقشه ارتباط میان کلیدواژه‌های پربسامد با استفاده از نرم‌افزارهای VOSviewer و UCINET ترسیم و تحلیل شد. در ترسیم نقشه‌های علمی، تنها کلیدواژه‌هایی که حداقل آستانه تعیین‌شده از نظر فراوانی را کسب کرده بودند، وارد تحلیل شدند تا خوانایی نقشه‌ها افزایش یافته و خوشه‌های موضوعی با دقت بیشتری شناسایی شوند.

نتایج

بررسی توزیع زمانی مدارک نمایه شده در حوزه حقوق بین الملل محیط زیست نشان می دهد که روند تولیدات علمی این حوزه طی سال های مورد بررسی با نوساناتی همراه بوده، اما در مجموع روندی افزایشی داشته است. بیشترین تعداد مدارک منتشر شده مربوط به سال ۲۰۱۶ با ۶۰ مدرک بوده است. همچنین بررسی نرخ رشد سالانه تولیدات علمی نشان می دهد که در سال های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۳ از شتاب رشد انتشار آثار کاسته شده و نرخ رشد نسبت به سال های پیشین کاهش یافته است (جدول ۱).

همان گونه که نتایج جدول ۲ نشان می دهد، نشریه Journal of Environmental Law با انتشار ۳۳ مقاله، در رتبه نخست قرار دارد. پس از آن، نشریه Review of European, Comparative & International Environmental Law با ۲۶ مقاله و نشریه Transnational Environmental Law با ۱۹ مقاله، به ترتیب در رتبه های دوم و سوم قرار گرفته اند.

به منظور شناسایی نویسندگان فعال در حوزه حقوق بین الملل محیط زیست، جدول ۳ تدوین شده است. یافته های این جدول نشان می دهد که Kotzé L. J. با انتشار ۱۷ مدرک و سهم ۲/۱۵ درصدی از کل تولیدات علمی، در رتبه نخست قرار دارد. پس از وی، Zhu L. J. و Telesetsky A.، Peel J.، Gillespie A.، Camprubí A. T. هر یک با ۸ مدرک و سهم ۱/۰۱ درصدی، در رتبه های بعدی قرار گرفته اند.

داده های جدول ۴ نشان می دهد که ایالات متحده آمریکا با انتشار ۱۲۵ مدرک (۱۶ درصد)، انگلستان با ۱۱۵ مدرک (۱۴ درصد) و استرالیا با ۶۰ مدرک (۸ درصد)، سه کشور پیشرو در تولیدات علمی حوزه حقوق بین الملل محیط زیست هستند. پس از آن، کانادا

جدول ۱. توزیع سالانه پژوهش های منتشر شده در حوزه حقوق بین الملل محیط زیست

ردیف	سال انتشار	فراوانی	درصد
۱	۲۰۲۳	۳۱	۳۹.۲۹
۲	۲۰۲۲	۴۸	۶۰.۸۴
۳	۲۰۲۱	۵۶	۷۰.۹۸
۴	۲۰۲۰	۴۷	۵۹.۵۷
۵	۲۰۱۹	۵۱	۶۴.۴۴
۶	۲۰۱۸	۴۰	۵۰.۷۰
۷	۲۰۱۷	۳۴	۴۳.۰۹
۸	۲۰۱۶	۶۰	۷۶.۰۵
۹	۲۰۱۵	۴۵	۵۷.۰۳
۱۰	۲۰۱۴	۳۰	۳۸.۰۲

جدول ۲. پرتولیدترین نشریات منتشرکننده پژوهش های حوزه حقوق بین الملل محیط زیست

ردیف	نام مجله	فراوانی	درصد
۱	JOURNAL OF ENVIRONMENTAL LAW	۳۳	۴۱.۸
۲	REVIEW OF EUROPEAN COMPARATIVE & INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW	۳۰	۳۸.۰
۳	TRANSNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW	۲۶	۳۳.۰
۴	REVISTA ELECTRONICA DE ESTUDIOS INTERNACIONALES	۱۹	۲۴.۰
۵	AMERICAN JOURNAL OF INTERNATIONAL LAW	۱۶	۲۰.۲
۶	VEREDAS DO DIREITO	۱۴	۱۷.۷
۷	CHINESE JOURNAL OF INTERNATIONAL LAW	۱۲	۱۵.۲
۸	LEIDEN JOURNAL OF INTERNATIONAL LAW	۱۲	۱۵.۲
۹	ROUTLEDGE HANDBOOK OF INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW 2 EDITION	۱۲	۱۵.۲
۱۰	INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL AGREEMENTS-POLITICS LAW AND ECONOMICS	۱۱	۱۴.۰

با ۵۴ مدرک (۷ درصد) و هلند با ۴۳ مدرک (۵/۴ درصد) در رتبه‌های چهارم و پنجم قرار دارند. در میان سایر کشورهای فعال، اسپانیا با ۳۷ مدرک (۵ درصد)، چین با ۳۵ مدرک (۴ درصد)، برزیل و آلمان هر یک با ۳۳ مدرک (۴ درصد) و فرانسه با ۲۹ مدرک (۳/۶ درصد) در میان ده کشور برتر از نظر تولیدات علمی این حوزه قرار گرفته‌اند. به‌طور کلی، نتایج نشان می‌دهد که بخش عمده تولیدات علمی حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست در کشورهای توسعه‌یافته، به‌ویژه کشورهای انگلیسی‌زبان، متمرکز است. این الگو می‌تواند ناشی از برخورداری این کشورها از زیرساخت‌های پژوهشی قوی، سرمایه‌گذاری گسترده در پژوهش‌های محیط‌زیستی، حضور دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی معتبر و نقش فعال آن‌ها در تدوین و توسعه حقوق بین‌الملل محیط زیست باشد.

به‌منظور شناسایی وابستگی سازمانی پژوهش‌های منتشرشده در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست، پس از یکدست‌سازی نام سازمان‌ها، وابستگی سازمانی نویسندگان استخراج و تحلیل شد. همان‌گونه که داده‌های جدول ۵ نشان می‌دهد، از مجموع ۷۸۹ مدرک منتشرشده در این حوزه، دانشگاه لندن (University of London) با انتشار ۲۵ مدرک (۳/۱۷ درصد)، بیشترین سهم را در تولیدات علمی به خود اختصاص داده و در رتبه نخست قرار دارد. پس از آن، دانشگاه نورث‌وست آفریقای جنوبی (North-West University South Africa) و دانشگاه لینکلن (University of Lincoln) هر یک با ۱۸ مدرک (۲/۲۸ درصد) در رتبه‌های دوم قرار گرفته‌اند. همچنین دانشگاه خودمختار مادرید (Autonomous University of Madrid) و دانشگاه اوترخت (Utrecht University) هر کدام با ۱۶ مدرک (۲/۰۳ درصد) در جایگاه‌های بعدی قرار دارند.

جدول ۳. نویسندگان دارای بیشترین تولیدات علمی در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست

ردیف	نویسندگان	فراوانی	درصد
۱	Kotzé LJ	۱۷	۲.۱۵۵
۲	Kim RE	۱۵	۱.۹۰۱
۳	Egea RMF	۱۴	۱.۷۷۴
۴	Harrison J	۱۲	۱.۵۲۱
۵	French D	۹	۱.۱۴۱
۶	Camprubi AT	۸	۱.۰۱۴
۷	Gillespie A	۸	۱.۰۱۴
۸	Peel J	۸	۱.۰۱۴
۹	Telesetsky A	۸	۱.۰۱۴
۱۰	Zhu LJ	۸	۱.۰۱۴

جدول ۴. موقعیت جغرافیای پژوهش‌های منتشر شده در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست

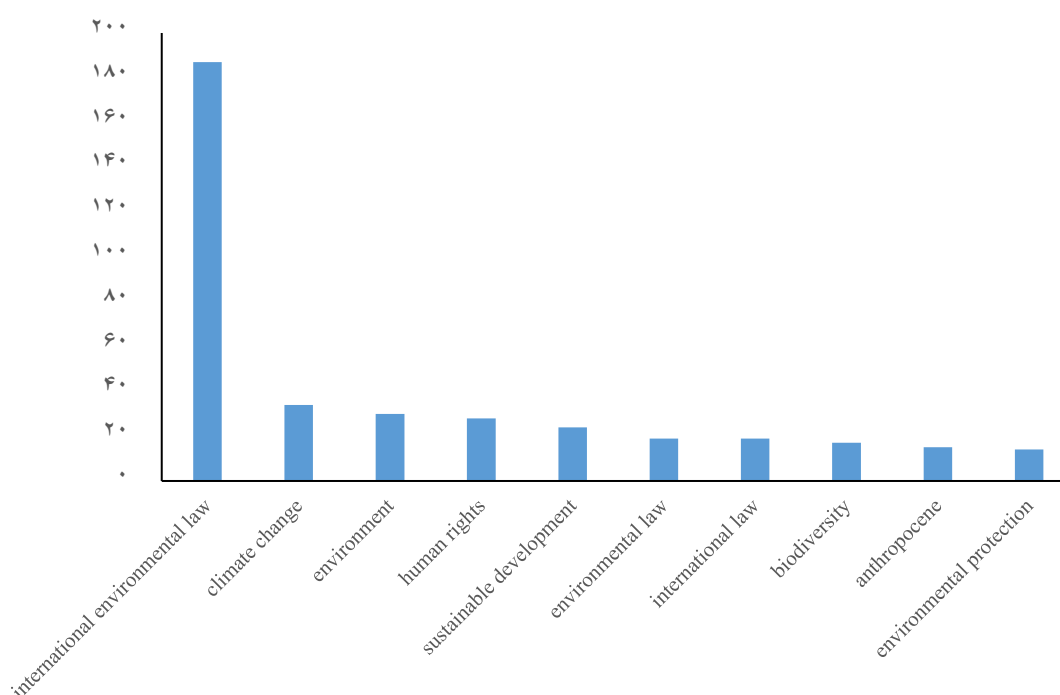
ردیف	کشورها	فراوانی	درصد
۱	USA	۱۲۵	۱۵.۸۴۳
۲	England	۱۱۵	۱۴.۵۷۵
۳	Australia	۶۰	۷.۶۰۵
۴	Canada	۵۴	۶.۸۴۴
۵	Netherlands	۴۳	۵.۴۵۰
۶	Spain	۳۷	۴.۶۸۹
۷	Peoples R China	۳۵	۴.۴۳۶
۸	Brazil	۳۳	۴.۱۸۳
۹	Germany	۳۳	۴.۱۸۳
۱۰	France	۲۹	۳.۶۷۶

جدول ۵. وابستگی سازمانی پژوهش‌های منتشر شده در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست

ردیف	نام سازمان	فراوانی	درصد
۱	UNIVERSITY OF LONDON	۲۵	۳/۱۷
۲	NORTH WEST UNIVERSITY SOUTH AFRICA	۱۸	۲/۳
۳	UNIVERSITY OF LINCOLN	۱۸	۲/۲۸
۴	AUTONOMOUS UNIVERSITY OF MADRID	۱۶	۲/۰۳
۵	UTRECHT UNIVERSITY	۱۶	۲/۰۳
۶	UNIVERSITY OF CAMBRIDGE	۱۴	۱/۷۷۴
۷	UNIVERSITY OF EDINBURGH	۱۴	۱/۷۷۴
۸	UNIVERSITY OF GENEVA	۱۲	۱/۵۲۱
۹	CHINA UNIVERSITY OF POLITICAL SCIENCE LAW	۱۱	۱/۳۹۴
۱۰	Florida Int Univ	۳	۰/۶۹۶

به‌طور کلی، نتایج نشان می‌دهد که دانشگاه‌های معتبر اروپا، به‌ویژه دانشگاه‌های انگلستان، سهم قابل‌توجهی در تولید دانش حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست دارند. این امر بیانگر نقش محوری این مراکز علمی در توسعه پژوهش‌های مرتبط با سیاست‌گذاری، حکمرانی و حقوق بین‌الملل محیط زیست است.

پاسخ به سوال دوم پژوهش: پرتکرارترین کلیدواژه‌های حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست کدام‌اند؟ بر اساس یافته‌های شکل ۱، از میان کلیدواژه‌های به‌کاررفته در پژوهش‌های حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست، کلیدواژه International Environmental Law با ۱۸۷ بار تکرار، پرتکرارترین کلیدواژه این حوزه است. پس از آن، کلیدواژه‌های Climate Change با ۳۴ بار تکرار و Environment با ۳۰ بار تکرار، در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همچنین، کلیدواژه‌های Human Rights و Sustainable Development هر یک بیش از ۲۰ بار تکرار شده‌اند و در زمره مفاهیم پرتکرار این حوزه محسوب می‌شوند. سایر کلیدواژه‌ها دارای فراوانی کمتر از ۲۰ بوده‌اند که بیانگر پراکندگی موضوعات پژوهشی و تنوع نسبی محورهای مورد مطالعه در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست است.



شکل ۱. بسامد کلیدواژه‌های پژوهش‌های منتشر شده در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست

به‌طور کلی، فراوانی بالای کلیدواژه‌های International Environmental Law، Climate Change و Environment نشان می‌دهد که مطالعات این حوزه عمدتاً بر ابعاد حقوقی تغییرات اقلیمی، مسائل محیط‌زیستی و چارچوب‌های حقوقی حاکم بر حفاظت از محیط زیست متمرکز بوده‌اند. همچنین، حضور پررنگ کلیدواژه‌های Human Rights و Sustainable Development بیانگر گسترش رویکردهای میان‌رشته‌ای و توجه روزافزون پژوهشگران به پیوند میان حقوق بین‌الملل محیط زیست، حقوق بشر و توسعه پایدار است.

پاسخ به سؤال سوم پژوهش: توزیع فراوانی کلیدواژه‌های حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست بر اساس میزان هم‌واژگانی چگونه است؟

مطابق داده‌های جدول ۶، بیشترین هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها به زوج International Environmental Law و Climate Change با ۲۱ بار هم‌وقوع اختصاص دارد. این یافته نشان می‌دهد که پژوهش‌های این حوزه بیش از هر موضوع دیگری بر پیوند میان حقوق بین‌الملل محیط زیست و چالش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی متمرکز بوده‌اند و تغییر اقلیم به مهم‌ترین محور مطالعاتی این رشته تبدیل شده است.

پس از آن، زوج‌های International Environmental Law – Sustainable Development با ۱۶ هم‌رخدادی و International Environmental Law – Law با ۱۴ هم‌رخدادی در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند که بیانگر توجه قابل‌توجه پژوهشگران به ابعاد حقوقی توسعه پایدار و مبانی نظری و حقوقی این حوزه است. همچنین، هم‌رخدادی کلیدواژه‌های Human Rights و International Environmental Law با ۱۳ مورد، نشان‌دهنده گسترش رویکردهای مبتنی بر حقوق بشر در مطالعات حقوق بین‌الملل محیط زیست است.

از دیگر زوج‌های پرتکرار می‌توان به Anthropocene – International Environmental Law، Anthropocene – International Environmental Law – Governance، International Environmental Law – Paris Agreement و International Environmental Law – Law of the Sea اشاره کرد. حضور این کلیدواژه‌ها نشان می‌دهد که پژوهش‌های سال‌های اخیر علاوه بر موضوعات کلاسیک، به مباحث نوظهوری همچون حکمرانی محیط زیست، پیامدهای عصر آنتروپوسن، توافق‌نامه پاریس و حقوق دریاها نیز توجه ویژه‌ای داشته‌اند.

به‌طور کلی، الگوی هم‌واژگانی نشان می‌دهد که ساختار مفهومی پژوهش‌های حقوق بین‌الملل محیط زیست حول چند محور اصلی شامل تغییرات اقلیمی، توسعه پایدار، حقوق بشر، حکمرانی محیط زیست، آنتروپوسن، توافق‌نامه پاریس و حقوق دریاها شکل گرفته است؛ موضوعاتی که مهم‌ترین جهت‌گیری‌های پژوهشی این حوزه را در سال‌های اخیر نمایان می‌کنند.

جدول ۶. توزیع فراوانی زوج‌های برتر هم‌واژگانی در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست

ردیف	زوج هم‌واژگانی		تعداد رخداد
۱	International environmental law	Climate change	۲۱
۲	Sustainable development	International environmental law	۱۶
۳	Law	International environmental law	۱۴
۴	International Environmental Law	Human Rights	۱۳
۵	International Environmental-Law	Anthropocene	۱۲
۶	Governance	Anthropocene	۱۱
۷	Governance	International environmental law	۱۰
۸	Paris Agreement	International environmental law	۱۰
۹	International environmental law	Anthropocene	۹
۱۰	Law of the sea	international environmental law	۸

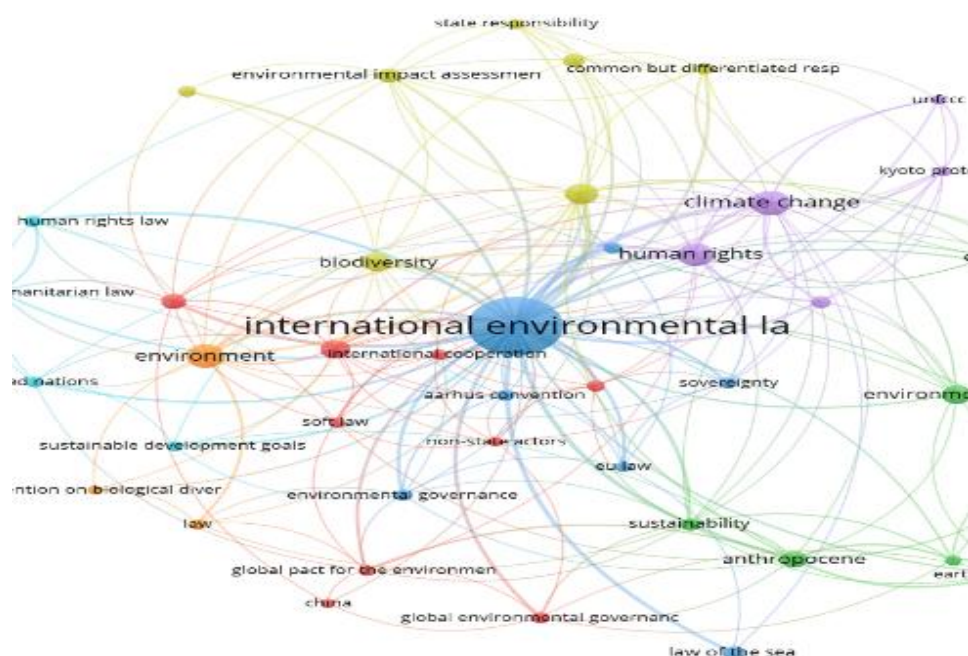
پاسخ به سؤال چهارم پژوهش: ساختار کلی شبکه کلیدواژه‌های پربسامد در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست چگونه است؟

به‌منظور پاسخ به سؤال چهارم پژوهش، ساختار کلی شبکه کلیدواژه‌های پربسامد حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer ترسیم شد. این نقشه، ساختار مفهومی و روابط میان مهم‌ترین موضوعات پژوهشی این حوزه را بر اساس تحلیل هم‌واژگانی نمایش می‌دهد.

همان‌گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، اندازه هر گره (دایره) بیانگر میزان فراوانی استفاده از آن کلیدواژه در مدارک علمی است؛ به‌گونه‌ای که هرچه اندازه گره بزرگ‌تر باشد، آن کلیدواژه از بسامد بیشتری برخوردار است. رنگ گره‌ها نیز بیانگر تعلق آن‌ها به یک خوشه موضوعی مشترک است، به طوری که کلیدواژه‌های هم‌رنگ از نظر مفهومی و میزان هم‌رخدادی، ارتباط نزدیک‌تری با یکدیگر دارند. علاوه بر این، فاصله میان گره‌ها و ضخامت خطوط ارتباطی بیانگر میزان نزدیکی و شدت ارتباط میان کلیدواژه‌هاست؛ به‌گونه‌ای که هرچه دو کلیدواژه به یکدیگر نزدیک‌تر باشند و پیوند میان آن‌ها قوی‌تر باشد، هم‌رخدادی بیشتری در مدارک علمی داشته‌اند.

در مرکز شبکه، کلیدواژه International Environmental Law به‌عنوان هسته اصلی شبکه قرار گرفته و با اکثر کلیدواژه‌های مهم این حوزه ارتباط مستقیم دارد. این جایگاه مرکزی نشان‌دهنده نقش محوری این مفهوم در سازمان‌دهی ساختار دانشی حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست است. همچنین، کلیدواژه‌هایی نظیر Sustainable Environment، Climate Change، Anthropocene، Governance، Human Rights، Development و Law of the Sea در مجاورت این گره مرکزی قرار گرفته‌اند که بیانگر اهمیت و پیوند مفهومی آن‌ها با موضوع اصلی پژوهش است.

بر اساس نتایج تحلیل شبکه، کلیدواژه‌های این حوزه در هفت خوشه موضوعی سازمان‌دهی شده‌اند که هر یک بیانگر یکی از محورهای اصلی پژوهش در حقوق بین‌الملل محیط زیست هستند. این خوشه‌ها نمایانگر ساختار فکری و جهت‌گیری‌های موضوعی پژوهش‌های این حوزه بوده و ارتباط میان مفاهیم کلیدی را به‌خوبی آشکار می‌سازند. در ادامه، به‌منظور تبیین دقیق‌تر ساختار دانش این حوزه، هر یک از خوشه‌های موضوعی و روابط میان کلیدواژه‌های تشکیل‌دهنده آن‌ها به‌صورت جداگانه تحلیل و تفسیر خواهد شد.



شکل ۲. ساختار کلی شبکه کلیدواژه‌های پربسامد در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست

پاسخ به سوال پنجم پژوهش: مهمترین خوشه‌های مبتنی بر تحلیل هم‌واژگانی در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست کدامند؟

به‌منظور شناسایی ساختار مفهومی پژوهش‌های حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست، تحلیل خوشه‌ای کلیدواژه‌ها بر اساس هم‌واژگانی انجام شد. نتایج نشان داد که شبکه کلیدواژه‌ها از هفت خوشه موضوعی تشکیل شده است که هر یک بیانگر یکی از محورهای اصلی پژوهش در این حوزه هستند.

همان‌گونه که در جدول ۷ و شکل ۳ مشاهده می‌شود، خوشه نخست از ۹ کلیدواژه تشکیل شده است و عمدتاً بر مفاهیم مرتبط با حقوق بین‌الملل و حکمرانی جهانی محیط زیست تمرکز دارد. مهم‌ترین کلیدواژه‌های این خوشه شامل International Law، Environment Protection، Global Environmental Governance، International Cooperation، Governance، Soft Law و Non-State Actors هستند که چارچوب حقوقی و نهادی حفاظت از محیط زیست را در سطح بین‌المللی تبیین می‌کنند.

در این خوشه، کلیدواژه‌های International Law و Non-State Actors بیشترین تعداد پیوند را با سایر مفاهیم دارند؛ موضوعی که نشان می‌دهد مطالعات این حوزه بیش از هر چیز بر نقش حقوق بین‌الملل به‌عنوان چارچوب اصلی تنظیم روابط زیست‌محیطی میان دولت‌ها و همچنین بر افزایش نقش بازیگران غیردولتی، نظیر سازمان‌های بین‌المللی، سازمان‌های مردم‌نهاد و بخش خصوصی، در حکمرانی جهانی محیط زیست متمرکز بوده‌اند. همچنین، ارتباط نزدیک میان کلیدواژه‌های Global Environmental Governance، International Cooperation، Governance و Soft Law بیانگر اهمیت همکاری‌های بین‌المللی و استفاده از سازوکارهای حقوق نرم در مدیریت چالش‌های جهانی محیط زیست است.

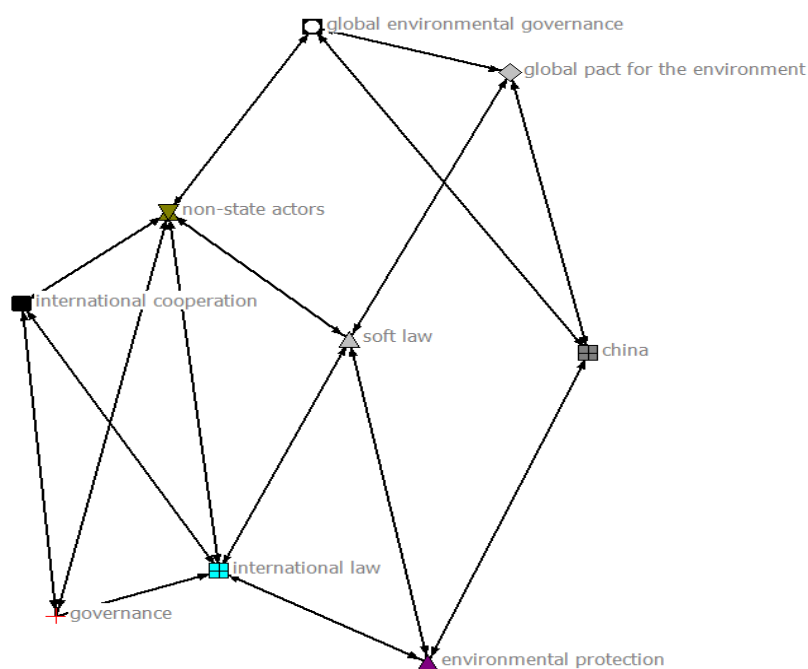
بر اساس جدول ۷ و شکل ۴، خوشه دوم از کلیدواژه‌هایی تشکیل شده است که عمدتاً به رویکردهای نوین حقوق محیط زیست و حکمرانی نظام زمین اختصاص دارند. در این خوشه، مفهوم Planetary Boundaries با شش پیوند، بیشترین ارتباط را با سایر مفاهیم داشته و به‌عنوان هسته اصلی خوشه شناخته می‌شود. این موضوع نشان می‌دهد که پژوهش‌های اخیر، حفاظت از محیط زیست را در چارچوب ظرفیت‌های زیستی و مرزهای اکولوژیکی کره زمین مورد توجه قرار داده‌اند.

همچنین، همان‌گونه که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، قوی‌ترین پیوندها میان کلیدواژه‌های Earth System Governance و Earth System Law، Anthropocene، Earth System Law و نیز Earth System Governance و Anthropocene، این روابط نشان‌دهنده شکل‌گیری یک جریان پژوهشی نوظهور در حقوق بین‌الملل محیط زیست است که بر بازاندیشی نظام‌های حقوقی و حکمرانی جهانی در مواجهه با چالش‌های عصر آنتروپوسن، تغییرات اقلیمی و پایداری سیاره‌ای تأکید دارد. این یافته‌ها بیانگر آن است که پژوهش‌های این خوشه، علاوه بر مباحث سنتی حقوق محیط زیست، به سمت مفاهیم بین‌رشته‌ای و چارچوب‌های جدید حکمرانی جهانی حرکت کرده‌اند.

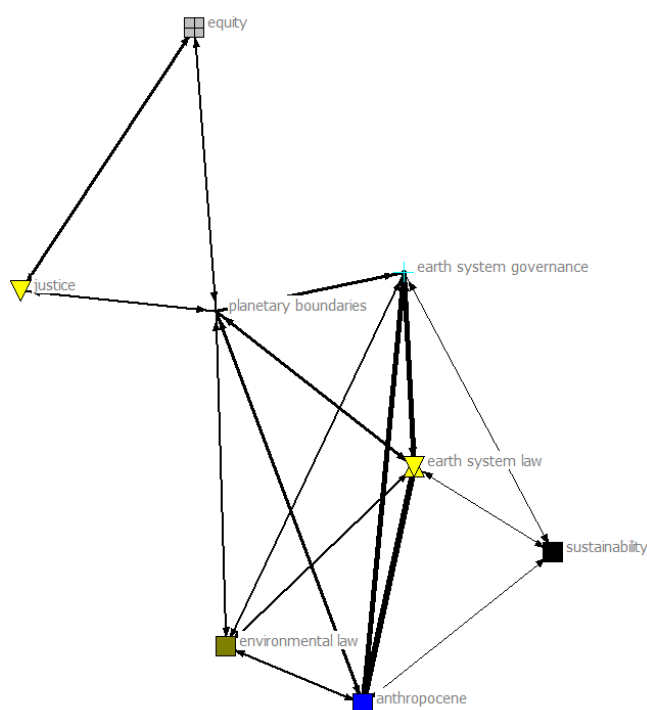
خوشه سوم از هفت کلیدواژه تشکیل شده است (شکل ۵). در این خوشه، دو مفهوم "international environmental law" و "EU law" به دلیل برخورداری از بیشترین پیوند با سایر کلیدواژه‌ها، مهم‌ترین مفاهیم شبکه به شمار می‌روند. همچنین، قوی‌ترین ارتباط در این خوشه میان دو مفهوم "international environmental law" و "sovereignty" مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده پیوند نزدیک میان مباحث حقوق بین‌الملل محیط زیست و مفهوم حاکمیت در ادبیات پژوهشی این حوزه است.

جدول ۷. کلیدواژه‌های تشکیل‌دهنده خوشه‌های پژوهش‌های منتشر شده در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست

خوشه‌ها	کلیدواژه‌ها
خوشه ۱	environment protection, global environmental governance, global pact for the environment, governance, international cooperation, international law, non-state actors, soft law, China
خوشه ۲	Anthropocene, earth system governance, earth system law, environmental law, equity, justice, planetary boundaries, sustainability.
خوشه ۳	aarhus convention, environment governance, eu law, international environmental law, law of the sea, public participation, sovereignty
خوشه ۴	Biodiversity, common but differentiated resp, environmental impact assessment, international court of justice, precautionary principle, state responsibility, sustainable development
خوشه ۵	climate change, human right, kyoto protocol, paris agreement, unfccc
خوشه ۶	international human rights law, international humanitarian law, sustainable development goals, united nations
خوشه ۷	convention on biological diversity, environment, law

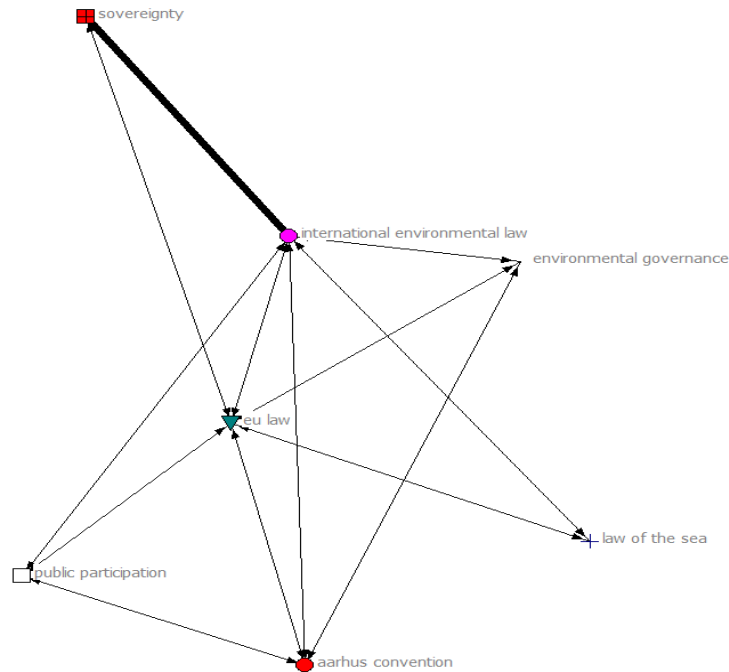


شکل ۳. روابط میان کلیدواژه‌های تشکیل دهنده خوشه ۱

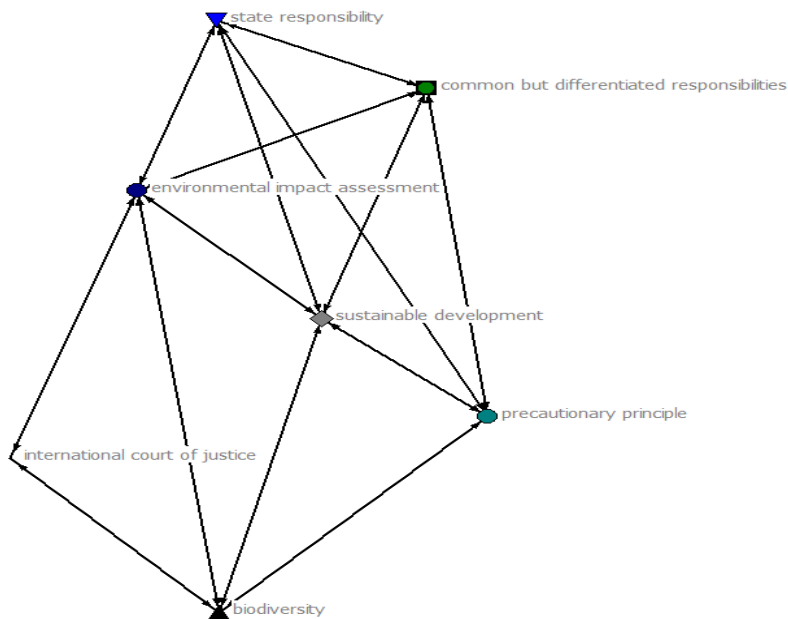


شکل ۴. روابط میان کلیدواژه‌های تشکیل دهنده خوشه ۲

خوشه چهارم از چند کلیدواژه مرتبط با ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و توسعه پایدار تشکیل شده است. در این خوشه، کلیدواژه‌های "environmental impact assessment" و "sustainable development" هر یک با پنج پیوند، بیشترین ارتباط را با سایر کلیدواژه‌های خوشه دارند و به‌عنوان مفاهیم محوری این خوشه شناخته می‌شوند (شکل ۶).



شکل ۵. روابط میان کلیدواژه‌های تشکیل دهنده خوشه ۳



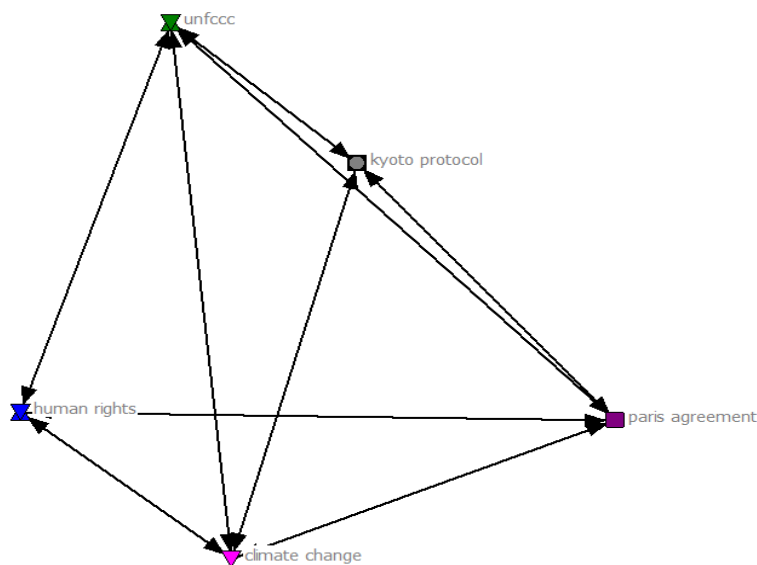
شکل ۶. روابط میان کلیدواژه‌های تشکیل دهنده خوشه ۴

خوشه پنجم از پنج کلیدواژه تشکیل شده است. در این خوشه، کلیدواژه‌های "UNFCCC" و "Paris Agreement" به دلیل برخورداری از بیشترین پیوند با سایر کلیدواژه‌ها، مهم‌ترین و محوری‌ترین مفاهیم خوشه به شمار می‌روند (شکل ۷). این امر نشان می‌دهد که پژوهش‌های این خوشه عمدتاً بر چارچوب‌های حقوقی و نهادی بین‌المللی مرتبط با تغییرات اقلیمی و اجرای تعهدات زیست‌محیطی متمرکز هستند.

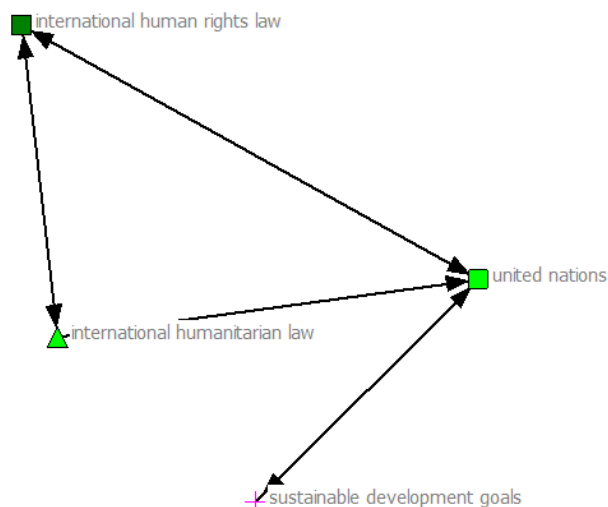
خوشه ششم از چهار کلیدواژه تشکیل شده است. در این خوشه، کلیدواژه "United Nations" با سه پیوند، بیشترین ارتباط را با

سایر کلیدواژه‌ها دارد و به عنوان مفهوم محوری خوشه شناخته می‌شود. پس از آن، کلیدواژه "international human rights law" با دو پیوند، از نظر میزان ارتباط در جایگاه دوم قرار گرفته است (شکل ۸). این الگوی ارتباطی نشان می‌دهد که موضوعات مرتبط با سازمان ملل متحد و حقوق بین‌الملل بشر، محور اصلی مفاهیم این خوشه را تشکیل می‌دهند و نقش مهمی در انسجام مفهومی آن ایفا می‌کنند.

در مجموع، نتایج تحلیل خوشه‌ای نشان می‌دهد که ساختار دانشی حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست بر هفت محور اصلی شامل حکمرانی جهانی محیط زیست، حقوق محیط زیست در عصر آن‌تروپوسن، مبانی و نهادهای حقوق بین‌الملل محیط زیست، حفاظت از تنوع زیستی و مسئولیت دولت‌ها، حقوق تغییرات اقلیمی، پیوند حقوق محیط زیست با حقوق بشر و توسعه پایدار، و معاهدات بین‌المللی حفاظت از تنوع زیستی استوار است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که پژوهش‌های این حوزه از مباحث سنتی حقوقی فراتر رفته و به سمت موضوعات نوظهور جهانی مانند حکمرانی محیط زیست، عدالت اقلیمی، توسعه پایدار و حقوق بشر محیط‌زیستی حرکت کرده‌اند. این روند بیانگر ماهیت بین‌رشته‌ای و پویای حقوق بین‌الملل محیط زیست در سال‌های اخیر است.



شکل ۷. روابط میان کلیدواژه‌های تشکیل دهنده خوشه ۵



شکل ۸. روابط میان کلیدواژه‌های تشکیل دهنده خوشه ۶

بحث

در سال‌های اخیر، چالش‌های زیست‌محیطی به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سیاست‌گذاران و نهادهای بین‌المللی تبدیل شده و اقدامات مرتبط با حفاظت از محیط زیست روزبه‌روز اهمیت بیشتری یافته است. در همین راستا، طی دهه‌های گذشته، رویکردها و روش‌های علمی متعددی برای حفاظت از محیط زیست پیشنهاد و به کار گرفته شده است. یکی از مهم‌ترین راهکارهای مقابله با بحران‌های زیست‌محیطی و کاهش پیامدهای ناشی از آن، توسعه حقوق بین‌الملل محیط زیست است. بر اساس اصول بنیادین این حوزه، دولت‌ها موظف‌اند در همه شرایط و با حسن نیت، برای حفاظت از محیط زیست با یکدیگر همکاری کنند (Pourhashmi and Arghand, 2013).

بررسی مدارک بازایی شده در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست نشان داد که تاکنون مجموعاً ۷۸۹ مدرک در این زمینه در پایگاه Web of Science نمایه شده است. بیشترین میزان تولیدات علمی در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱، هر یک با انتشار ۱۱۶ مدرک، ثبت شده است. همچنین بررسی روند رشد تولیدات علمی طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۳ نشان می‌دهد که اگرچه میزان تولیدات در سال‌های مختلف با نوسان همراه بوده، اما در مجموع روندی صعودی و رو به رشد داشته است. این یافته با نتایج پژوهش‌های Hadi et al. (2021)، Khasseh et al. (2020)، Azadi Ahmadabadi et al. (2022)، Xiang et al. (2017)، Salim et al. (2018) و Carve et al. (2021) همخوانی دارد. افزون بر این، نتایج پژوهش حاضر یافته‌های Azadi Ahmadabadi et al. (2022) و Salim et al. (2018) را نیز تأیید می‌کند که بر اساس آن، بیشترین تعداد انتشارات در سال ۲۰۲۱ ثبت شده و تعداد استنادها نیز از سال ۱۹۸۹ تا ۲۰۲۳ روندی افزایشی داشته است. به نظر می‌رسد افزایش مشکلات زیست‌محیطی نظیر تخریب لایه ازن، تغییرات اقلیمی، آلودگی هوا، آب و خاک، کاهش تنوع زیستی، جنگل‌زدایی و بیابان‌زایی و نیز توجه روزافزون پژوهشگران به این مسائل، از مهم‌ترین عوامل افزایش تولیدات علمی در این حوزه باشد.

افزون بر این، یافته‌ها نشان داد کشور ایران با ۱۲ مدرک در جایگاه هیجدهم در وب اف ساینس نمایه دارد که پژوهش Fazeli Varzaneh et al., (2020) نشان داد که ایران با ۸۱۴۷ مدرک در رابطه با محیط زیست جایگاه ۱۹ام در جهان و جایگاه دوم را در خاورمیانه دارد که تمام مدارک مربوط به ایران به زبان انگلیسی منتشر شده است. می‌تواند گفت دلیل مغایرت یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش Fazeli Varzaneh et al., (2020) به دلیل حوزه پژوهش باشد. با توجه به مطالب فوق، به نظر می‌رسد با وجود افزایش تولیدات علمی، توجه شایسته‌ای به این حوزه نشده است و از آنجا که جامعه بین‌المللی متکی به «همبستگی مادی و معنوی» در روابط بین‌المللی است، حرکت و تلاش جامعه بین‌المللی باید به سمت و سویی باشد که اصل همکاری را در این حوزه قرار دهد و کشورها به ویژه ایران از لحاظ همکاری‌های بین‌المللی با سایر کشورها از جمله؛ آمریکا، انگلیس و چین بیشترین همکاری را داشته باشند.

از نظر میزان تولیدات علمی، ایالات متحده آمریکا با انتشار ۱۲۵ مدرک و با اختلاف حدود ۱۵ مدرک نسبت به انگلستان، در جایگاه نخست قرار دارد. بنابراین، آمریکا را می‌توان پیشروترین کشور در تولیدات علمی حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست دانست. این یافته با نتایج پژوهش‌های Hadi et al. (2021)، Khasseh et al. (2020)، Xiang et al. (2020) و Fazeli Varzaneh et al. (2020) همسو است. در مقابل، نتایج پژوهش‌های Chen et al. (2017) و Carve et al. (2021) نشان می‌دهد که چین در رتبه نخست تولیدات علمی این حوزه قرار دارد. همچنین Salim et al. (2018) و Roy (2019) گزارش کرده‌اند که آمریکا و چین به ترتیب رتبه‌های سوم و چهارم را به خود اختصاص داده‌اند که با یافته‌های پژوهش حاضر تفاوت دارد. این اختلاف را می‌توان به تفاوت در بازه زمانی مطالعه، راهبرد جست‌وجو، پایگاه اطلاعاتی مورد استفاده یا دامنه موضوعی پژوهش‌ها نسبت داد.

یافته‌های این پژوهش همچنین نشان داد که ایران با ۱۲ مدرک در رتبه هجدهم کشورهای دارای تولیدات علمی در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست در پایگاه Web of Science قرار دارد. این در حالی است که Fazeli Varzaneh et al. (2020) گزارش داد ایران با ۸۱۴۷ مدرک در حوزه کلی محیط زیست، رتبه نوزدهم جهان و رتبه دوم خاورمیانه را در اختیار دارد و تمامی این مدارک به زبان انگلیسی منتشر شده‌اند. به نظر می‌رسد تفاوت میان یافته‌های این دو پژوهش ناشی از تفاوت دامنه موضوعی آنها باشد؛ به گونه‌ای که پژوهش حاضر صرفاً بر حوزه تخصصی حقوق بین‌الملل محیط زیست متمرکز است، در حالی که پژوهش Fazeli Varzaneh et al. (2020) تمامی حوزه‌های مرتبط با محیط زیست را دربر می‌گیرد.

به طور کلی، با وجود روند رو به رشد تولیدات علمی، به نظر می‌رسد این حوزه همچنان ظرفیت قابل توجهی برای توسعه پژوهش‌های علمی و گسترش همکاری‌های بین‌المللی دارد. از آنجا که جامعه بین‌المللی بر پایه همبستگی مادی و معنوی میان دولت‌ها استوار است، تحقق اهداف حقوق بین‌الملل محیط زیست مستلزم تقویت همکاری‌های علمی، حقوقی و اجرایی میان کشورهاست. در این میان، توسعه همکاری‌های پژوهشی ایران با کشورهای پیشرو مانند ایالات متحده آمریکا، انگلستان و چین می‌تواند نقش مؤثری در ارتقای کیفیت پژوهش‌ها، افزایش تولیدات علمی و تقویت جایگاه بین‌المللی کشور در این حوزه ایفا کند.

از میان سازمان‌ها و نویسندگان فعال در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست، دانشگاه London و نویسنده Kotzé L.J. به‌عنوان تأثیرگذارترین بازیگران این حوزه شناسایی شدند. نتایج پژوهش حاضر در زمینه نویسندگان پرتولید با یافته‌های Fallahi (2020) همخوانی ندارد. این تفاوت را می‌توان به تفاوت در منبع گردآوری داده‌ها نسبت داد؛ به‌گونه‌ای که در پژوهش Fallahi (2020)، داده‌ها از پایگاه استنادی جهان اسلام استخراج شده، در حالی که پژوهش حاضر بر داده‌های پایگاه Web of Science مبتنی است. از این‌رو، نویسندگان شناسایی‌شده در این پژوهش را می‌توان از پژوهشگران مرجع و اثرگذار در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست دانست و مطالعه آثار، الگوهای پژوهشی و توسعه همکاری‌های علمی با آنان می‌تواند به ارتقای کمی و کیفی پژوهش‌های این حوزه کمک کند. همچنین یافته‌ها نشان داد که نشریه Environmental Law با انتشار ۳۳ مقاله، در رتبه نخست از نظر تعداد مقالات منتشرشده قرار دارد.

بررسی فراوانی کلیدواژه‌ها در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست نشان داد که کلیدواژه international environmental law با فراوانی ۱۸۷، پرتکرارترین کلیدواژه این حوزه است و پس از آن، کلیدواژه‌های climate change و environment بیشترین فراوانی را دارند. در مقابل، Hadi et al. (2021) در مطالعه تولیدات علمی پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران، کلیدواژه‌های Adsorption، Risk assessment، Particulate matter، Air pollution، Drinking water، Methodology و Surface response را به‌عنوان پرتکرارترین کلیدواژه‌ها گزارش کرده‌اند. همچنین در پژوهش‌های Fallahi (2020)، Khasseh et al. (2020) و Li and Zhao (2015)، کلیدواژه‌هایی مانند «سازه‌های آبی»، «آبیاری و زهکشی»، «مدل‌سازی کمی و کیفی منابع آب»، «کیفیت هوا» و «ذرات معلق» بیشترین تراکم را در نقشه‌های هم‌رخدادی واژگان داشته‌اند. تفاوت این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر را می‌توان ناشی از تفاوت دامنه موضوعی پژوهش‌ها دانست؛ زیرا مطالعات یادشده بر حوزه‌های کلی محیط زیست، منابع آب و آلودگی هوا متمرکز بوده‌اند، در حالی که پژوهش حاضر به‌طور اختصاصی حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست را بررسی کرده است.

بر اساس نتایج این پژوهش، تحلیل هم‌واژگانی کلیدواژه‌های حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست نشان داد که زوج کلیدواژه international environmental law و climate change با فراوانی هم‌رخدادی ۲۱، بیشترین میزان هم‌واژگانی را در میان کلیدواژه‌های این حوزه دارند. این یافته بیانگر پیوند مفهومی و پژوهشی قوی میان مباحث حقوق بین‌الملل محیط زیست و تغییرات اقلیمی در مطالعات بین‌المللی است. افزون بر این، تحلیل خوشه‌ای کلیدواژه‌ها نشان داد که ساختار مفهومی این حوزه از هفت خوشه اصلی تشکیل شده است. در میان این خوشه‌ها، خوشه سوم با هفت کلیدواژه، عمدتاً بر مفهوم international environmental law متمرکز است و قوی‌ترین ارتباط آن با کلیدواژه sovereignty مشاهده می‌شود. این موضوع نشان می‌دهد که مسئله حاکمیت دولت‌ها همچنان یکی از مهم‌ترین محورهای نظری و پژوهشی در مطالعات حقوق بین‌الملل محیط زیست به شمار می‌رود.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست از زمان جلب توجه جامعه علمی و بین‌المللی به مسائل زیست‌محیطی، به‌ویژه در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱، رشد قابل توجهی را تجربه کرده است. بررسی روند تولیدات علمی نیز بیانگر آن است که، با وجود برخی نوسانات، این حوزه در مجموع از روندی صعودی و رو به توسعه برخوردار بوده است. این روند را می‌توان بازتاب افزایش اهمیت مسائل زیست‌محیطی در سطح جهانی و گسترش چارچوب‌های حقوقی مرتبط با حفاظت از محیط زیست دانست.

امروزه حقوق بین‌الملل محیط زیست در مقایسه با چند دهه گذشته از انسجام و ساختار حقوقی بیشتری برخوردار شده و هم‌زمان با تحولات گسترده در حوزه‌هایی مانند اقتصاد، تجارت، فناوری، انرژی و سیاست بین‌الملل، با مسائل و چالش‌های نوظهوری مواجه است. از این‌رو، انتظار می‌رود تولیدات علمی این حوزه در سال‌های آینده نیز روندی افزایشی داشته باشد و پژوهش‌های میان‌رشته‌ای با مشارکت کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، به توسعه دانش و ارائه راهکارهای مؤثر برای مواجهه با چالش‌های زیست‌محیطی کمک کند. همچنین یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که سهم پژوهشگران ایرانی در این حوزه هنوز متناسب با اهمیت آن نیست و ظرفیت قابل توجهی برای توسعه تحقیقات، افزایش همکاری‌های علمی بین‌المللی و ارتقای جایگاه پژوهشی کشور وجود دارد. بر این اساس، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

- توسعه همکاری‌های علمی میان پژوهشگران و مؤسسات پژوهشی کشور با دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و نویسندگان برجسته و پراستناد این حوزه، به‌منظور اجرای پژوهش‌های مشترک، انتقال دانش و ارتقای جایگاه علمی ایران در حقوق بین‌الملل محیط زیست.
- تشویق پژوهشگران به انجام مطالعات بنیادی، نوآورانه و میان‌رشته‌ای و انتشار نتایج آن‌ها در مجلات معتبر و نمایه‌شده بین‌المللی، به‌منظور افزایش کمی و کیفی تولیدات علمی این حوزه.
- انجام مطالعات کتاب‌سنجی و علم‌سنجی بیشتر در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست، به‌ویژه با بهره‌گیری از رویکردهای تحلیلی و روش‌شناختی متنوع، به دلیل محدود بودن پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه.
- انجام پژوهش‌های مقایسه‌ای درباره تولیدات علمی حقوق بین‌الملل محیط زیست در سطح کشورها، مناطق جغرافیایی یا پایگاه‌های استنادی مختلف (مانند Scopus، Dimensions و Google Scholar) به‌منظور دستیابی به تصویری جامع‌تر از وضعیت پژوهش‌های این حوزه.
- بهره‌گیری از ظرفیت شبکه‌های اجتماعی علمی و بسترهای ارتباطی نوین برای انتشار یافته‌های پژوهشی، گسترش آگاهی عمومی و تقویت فرهنگ حفاظت از محیط زیست؛ به‌گونه‌ای که متخصصان و پژوهشگران این حوزه بتوانند از این ابزارها در انتقال دانش، تعامل با جامعه و حمایت از سیاست‌های زیست‌محیطی استفاده کنند.

منابع

- آزادی‌احمدآبادی، قاسم؛ عبدی، ساجده؛ و رضانی، ابوذر (۱۴۰۱). مطالعه تأثیرات علمی، اقتصادی و اجتماعی پژوهش‌های حوزه محیط زیست ایران. *محیط زیست و توسعه فرابخشی*، ۷ (۷۸)، ۳۸-۵۵.
- پورهاشمی، عباس؛ و ارغند، بهاره (۱۳۹۲). *حقوق بین‌الملل محیط زیست*. تهران: دادگستر.
- خاصه، علی‌اکبر؛ سهیلی، فرامرز؛ مهری، زهرا؛ رستمی، مصطفی؛ و نوراباف‌زاده، نجمه (۱۳۹۹). تحلیل پژوهش‌های ایران درباره آلودگی هوا با رویکرد علم‌سنجی. *علم‌سنجی کاسپین*، ۷ (۱)، ۲۹-۴۱.
- خیابانی، علی (۱۳۹۷). *اقدامات اتحادیه اروپا در توسعه حقوق بین‌الملل محیط زیست* [پایان‌نامه کارشناسی ارشد]. دانشگاه پیام نور مرکز گرمسار.
- دفتر آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۹۸). *آشنایی با حقوق محیط زیست (ویژه قضات دادگستری)*. تهران: انتشارات معاونت آموزش و پژوهش سازمان حفاظت محیط زیست.
- صیامی، زینب؛ عباداله عموقین، جعفر؛ و محمدی، مهدی (۱۴۰۱). ترسیم نقشه تولیدات علمی در حوزه کاربرد بازاریابی در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی. *علوم و فنون مدیریت/اطلاعات*، ۸ (۱)، ۳۳۹-۳۵۸.
- فاضلی‌ورزنده، محسن؛ قربی، علی؛ قادری‌آزاد، عرفان؛ فهیمی‌فر، سپیده؛ و بهمنی، مهدی (۱۳۹۸). بررسی وضعیت تولیدات علمی ایران در حوزه محیط زیست در بین سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۱۷ و مقایسه آن با کشورهای خاورمیانه. *آموزش محیط زیست و توسعه پایدار*، ۸ (۲)، ۷۹-۹۸.
- فلاحی، میترا (۱۳۹۹). *ترسیم نقشه علم در پژوهش‌های علوم آب در پایگاه استنادی جهان اسلام در سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸* [پایان‌نامه کارشناسی ارشد]. دانشگاه پیام نور استان کرمانشاه.
- منصوری، نبی‌اله (۱۳۹۰). *آلودگی‌های محیط‌زیست: هوا، آب، پسماند، صدا*. تهران: آراد کتاب.
- هادی، مهدی؛ مصداقی‌نیا، علیرضا؛ ناصری، سیمین؛ و ایروانی، الناز (۱۳۹۹). تحلیل علم‌سنجی تولیدات علمی پژوهش‌کننده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران. *سلامت و محیط زیست*، ۱۳ (۴)، ۵۸۹-۶۰۶.

References

- Alavi, M. (2013). The importance of environmental protection education. *The First National Conference on Environment, Energy and Biodefense*. <https://civilica.com/doc/264463> (in Persian)
- Azadi-Ahmadabadi, Q., Abdi, S., & Ramezani, A. (2022). Studying the scientific, economic and social effects of Iranian environmental researches. *Environment and Interdisciplinary Development*, 7(78), 38–55. (in Persian)
- Carve, M., Allinson, G., Nugagoda, D., & Shimeta, J. (2021). Trends in environmental and toxicity research on organic ultraviolet filters: A scientometric review. *Science of the Total Environment*, 773, 145628. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145628>
- Chen, H., Jiang, W., Yang, Y., Yang, Y., & Man, X. (2017). State of the art on food waste research: A bibliometrics study from 1997 to 2014. *Journal of Cleaner Production*, 140, 840–846.
- Department of Education and Public Participation of the Environmental Protection Organization. (2019). *Familiarity with environmental law (Special for Judiciary Judges)*. Publications of the Deputy for Education and Research of the Environmental Protection Organization. (in Persian)
- Emmer, A., Vilimek, V., Wang, F., & Dai, Z. (2019). Authors, geographies and the content of papers published in Geoenvironmental Disasters (2014–2018). *Geoenvironmental Disasters*, 6, 1–7.
- Fallahi, M. (2020). *Mapping the science of water science research in the Islamic world citation database from 2015 to 2019* [Master's thesis, Payam Noor University]. (in Persian)
- Fazeli Varzaneh, M., Ghorbi, A., Ghaderi Azad, E., Fahimifar, S., & Bahmani, M. (2020). The study of status of scientific products of Iran in the field of environmental sciences between 2008–2017 and comparison with the countries of the Middle East. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 8(2), 79–98. https://ee.journals.pnu.ac.ir/article_6565.html (in Persian)
- Hadi, M., Mesdaghinia, A., Nasseri, S., & Iravani, E. (2021). A bibliometric analysis on scientific productions of the institute of environmental research of Tehran University of Medical Sciences. *Iranian Journal of Health and Environment*, 13(4), 589–606. (in Persian)
- Khasseh, A., Soheili, F., Mehri, Z., Rostami, M., & Navarbazfzadeh, N. (2020). Analyzing Iranian research on air pollution with scientometric approach. *CJS*, 7(1), 29–41. (in Persian)
- Khiabani, A. (2018). *European Union actions in the development of international environmental law* [Master's thesis, Payame Noor University]. (in Persian)
- Li, W., & Zhao, Y. (2015). Bibliometric analysis of global environmental assessment research in a 20-year period. *Environmental Impact Assessment Review*, 50, 158–166.
- Mansouri, N. (2018). *Environmental pollution: Air, water, and waste*. Arad Ketab. <https://db.ketab.ir/bookview.aspx?bookid=2308467> (in Persian)
- Mirhosseini, Z., & Vahabi, F. (2011). Investigating the scientific productions of Iranian type I pharmacy faculty members indexed in the Institute for Scientific Information (ISI). *Director General*, 8(3). (in Persian)
- Neff, M. W., & Corley, E. A. (2009). 35 years and 160,000 articles: A bibliometric exploration of the evolution of ecology. *Scientometrics*, 80(3), 657–682.
- Pourhashmi, A., & Arghand, B. (2013). *International environmental law*. Dadgostar. (in Persian)
- Ravikumar, S., Agrahari, A., & Singh, S. N. (2015). Mapping the intellectual structure of scientometrics: A co-word analysis of the journal *Scientometrics* (2005–2010). *Scientometrics*, 102, 929–955.
- Roy, S. B. (2019). Scientometric mapping and visualization of environmental science research: A case study. *Library Philosophy and Practice*, 3713. (in Persian)
- Salim, H. K., Padfield, R., Hansen, S. B., Mohamad, S. E., Yuzir, A., Syayuti, K., et al. (2018). Global trends in environmental management system and ISO14001 research. *Journal of Cleaner Production*, 170, 645–653.
- Siami, Z., Ebadullah Amuqin, J., & Mohammadi, M. (2022). Mapping scientific output in the field of marketing application to libraries and information. *Science and Technology Information Management*, 8(1), 339–358. (in Persian)
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538.
- Xiang, C., Wang, Y., & Liu, H. (2017). A scientometrics review on nonpoint source pollution research. *Ecological Engineering*, 99, 400–408.

Yang, A., Lv, Q., Chen, F., Wang, D., Liu, Y., & Shi, W. (2019). Identification of recent trends in research on vitamin D: A quantitative and co-word analysis. *Medical Science Monitor*, 25, 643–655.